

# グリーンランド氷床の衛星マイクロ波観測による雪氷変化の抽出

Nuerasimuguli Alimasi<sup>1</sup>、榎本浩之<sup>2</sup>、高橋修平<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北見工業大学、<sup>2</sup> 国立極地研究所

## Satellite microwave observation of snow and ice properties in Greenland ice sheet

Nuerasimuguli Alimasi<sup>1</sup>, Hiroyuki Enomoto<sup>2</sup> and Shuhei Takahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Kitami Institute of Technology, <sup>2</sup>National Institute of Polar Research

Glacier and ice sheet mass reduction have been reported frequently. The change seems to be accelerating. There are many processes in mass change of glacier and ice sheet, surface melting is a principal component as it affects not only surface melting, but also snow and ice property change, internal ice layer formation and glacier dynamics. The GRENE Arctic Climate Change Research project plans pan-Arctic observation on land and ocean, and glacier area. Role of Greenland ice sheet is enhanced in the cryospheric influences on global environmental change. As the field observation sites and mobile observations are limited in time and space, satellite observation can expand availability of data coverage. This study analyzed ice sheet melting by extracting the local data from satellite microwave observation. This study observed north-west area of Greenland where new Japanese researches have started and east-west transect of central part where intensive melting and glacier instability have been reported. As the results, surface melting occurs simultaneously on the large area but the duration is often short but repeated. There are increasing tendencies in the accumulated melting signals but not clear in the timing of start and end. Melting is not controlled by altitude. Dirty slope zone has more melting.

### 1. はじめに

近年、北極圏の氷河氷床の縮小が観測され、それが加速しているという報告がある。北極圏の気候変動を研究する GRENE 北極気候変動研究プロジェクトではグリーンランド氷床を観測対象として活動を始めた。表面融解は表面状態の変化や内部層の変化、融解水の氷河流動への影響などを通して雪氷質量の変化に様々なプロセスで影響する。GRENE 北極研究で展開される観測地域は定点か短期間の移動観測であるため、衛星観測による広域情報の取得は現地観測データの代表性を確認するために重要である。この研究では、マイクロ波放射計から氷床表面の雪氷情報の取得を行った。

### 2. データおよび観測地域

衛星搭載のマイクロ波放射計 AMSR-E の観測データから、2002 年 6 月より 2010 年 10 月まで 1 日 2 回、空間分解能 25x25km のものを使用した。融解シグナルは 36GHz の水平偏波の昼間と夜間の差 (Diurnal Amplitude Variation: DAV) を指標として用いた。融解後の雪氷特性の変化については各周波数の輝度温度の変化より検討した。観測地域は GRENE 北極プロジェクトや SIGMA プロジェクトなどの最近の日本の観測が行われているグリーンランド北西部、その内陸の NEEM や過去の氷床掘削地点、および顕著な融解と氷河の不安定性が報告されている中南部で東西方向に横断する観測ラインを設置した (Fig. 1)。

### 3. 観測結果とまとめ

北西部のカナック周辺およびその内陸域での融解期間について観察した。標高 1500m (Site A) では融解は毎年起きているが 2000m 地点 (Site B) では 9 年中 3 年ほど観測された (Fig. 2)。しかし非常に短期間である。標高 1500m (Site A) であっても、融解は不連続に起きている。年による融解状態を比較するために年ごとの DAV 積算を調べた (Fig. 3)。融解頻度が次第に増えて来ていることがわかる。氷床掘削地点の NEEM では 1 度だけ DAV シグナルが大きくなった。

グリーンランド中南部では標高 2500m の稜線まですべて融解が観測されている。また西部の斜面域に分布している表面の汚れている領域ではその上部よりも大きな融解頻度が観測された。

2012 年 7 月中旬にグリーンランド表面の全体が融解したことが、NASA や JAXA より報告された。天気図解析からは融解は上空のブロッキング高気圧の形成によるものとみられ、南部での好天と北部での悪天が説明される。また、これまでに調べられていた melt feature などの解析結果と合わせて、広がりや頻度について研究が期待できる。

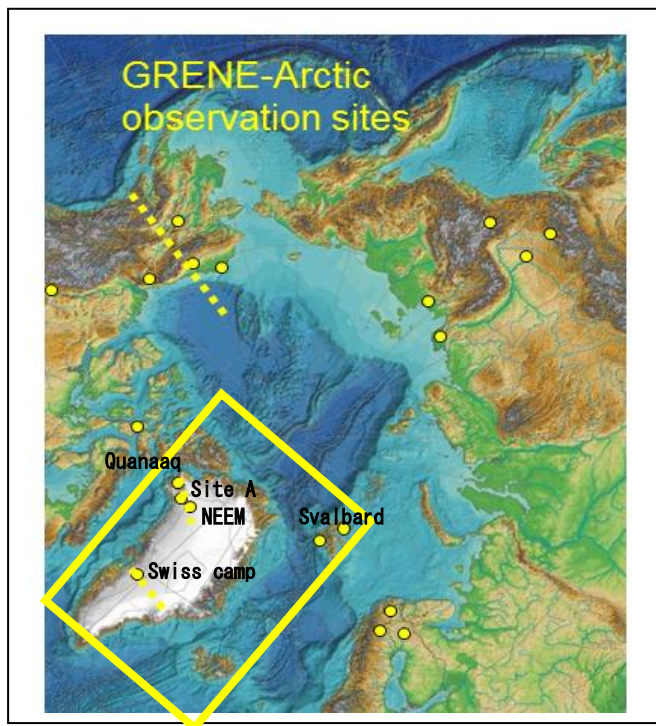


図1 GRENE 北極研究に関して先行調査したマイクロ波データサンプリングポイント。グリーンランド氷床の研究が雪氷プロジェクトの中で実施される。スバルバル諸島の氷帽も比較のためデータ抽出した。

Figure 1. Distribution of GRENE Arctic observation sites presurveyed by microwave data.. Greenland ice sheet is focused as the indicator of global warming and significant influence to cryospheric conditions. Ice caps in Svalbard Islands are also observed to compare snow and ice signals.

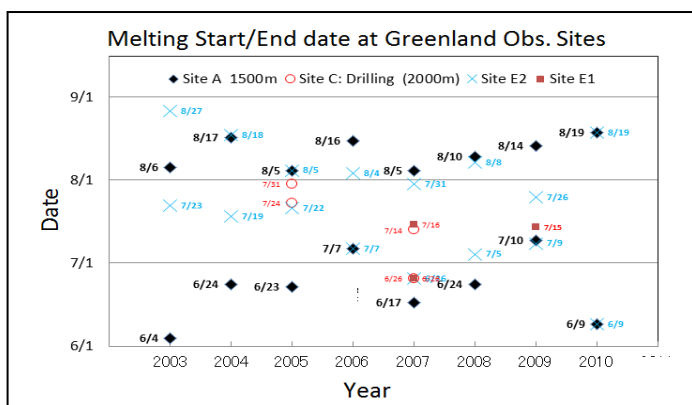


図2 グリーンランド氷床北西部の新しいグリーンランド観測で使用する各観測点の融解期間。

Figure 2. Start and end of surface melting in the north-west region of Greenland ice sheet. These monitoring points are planned for new Greenland ice sheet research projects.

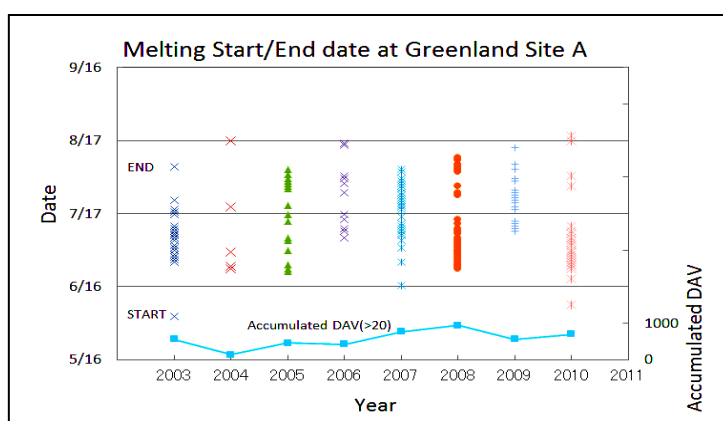


図3 氷床北西部カナック周辺の標高 1500mの観測サイト(Site A)の融解期間の経年変動(上) および各年の融解シグナルの積算(下)。

Figure 3 Melting frequency at Site A (1500ma.s.l.) near Quanaaq in the north-west Greenland.Regional. The accumulated melting signals are indicated below.